エア管理用メータ
MCF
取扱説明書　設置編

このたびは山武製品をお買い上げいただきまことにありがとうございます。
この製品を正しく安全にお使いいただくために、この取扱説明書を必ずお読みになり、理解した上でお使いください。
本書はいつもお手元においてご使用ください。

ご注文・ご使用に際しては、下記URLより「ご注文に際しての注意事項」、「製品のご承諾事項」を必ず読んでいただきたくお願い申し上げます。
http://www.compoclub.com/syodaku.html
または
http://jp.yamatake.com/product/cp/order.html

お願い

この取扱説明書は、本製品をお使いになる担当者のお手元に確実に届くようにお取りはからいください。
この取扱説明書の全部、または一部を無断で複写、または転載することを禁じます。この取扱説明書の内容を将来予告なしに変更することがあります。
この取扱説明書の内容については、万全を期しておりますが、万一ご不審な点や記入もれなどがありましたら、当社までお申し出ください。
お客様が運用された結果につきましては、責任を負いかねる場合がございますので、ご了承ください。

エア管理用メータMCFは、検出部にマイクロフローセンサを使用した質量流量計です。

本書は使用上の注意事項と取り付け・結線・設定・操作や主な仕様などを説明したものです。詳しい取扱方法や設定などは、別冊の「詳細編」、「通信機能編」をご覧ください。
エア管理用メータ MCF 取扱説明書 詳細編 CP-SP-1276
エア管理用メータ MCF 取扱説明書 通信機能編 CP-SP-1300
これらの資料はhttp://www.compoclub.comからダウンロードすることもできます。

確認してください

お買い上げいただいたMCFには次のものが同梱されています。
単位変換ラベル　　81422298-001　1個
取扱説明書（本書）　CP-UM-5498JE 1個

安全上の注意

この安全上の注意は、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するためのものです。安全上の注意は必ず守ってください。また、内容

⚠ 警告　取り扱いを誤った場合に、使用者が死亡または重傷を負う危険の状態が生じることが想定される場合。

⚠ 注意　取り扱いを誤った場合に、使用者が軽傷を負うか、または物的損害のみが発生する危険の状態が生じることが想定される場合。

をよく理解してから本文をお読みください。

⚠ 警告

- 可燃性ガスや爆発限界内にあるガスを絶対に流さないでください。爆発事故につながる恐れがあります。
- 酸素ガスには使用しないでください。重大な事故の原因になります。

⚠ 注意

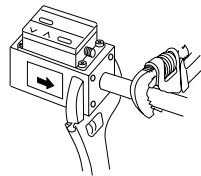
- 必ず製品仕様で規定した流量レンジ内で使用してください。また、過大流量にならないように適正な供給圧力の管理、絞り弁の設置などを配慮した計装を行ってください。
- 本器に異常が生じた際に損害が想定される場合には、適切な冗長設計を行ってください。
- 雷サージの恐れがある場合には、当社製サージノンを使用してください。火災、故障の恐れがあります。
- 本器の持ち運びや配管時には計測ユニット部を持たないでください。破損や落下するとけがをする恐れがあります。
- 使用圧力範囲外で使用しないでください。また、耐圧以上の圧力をかけないでください。
- 計測ユニットの保守、交換の場合には、本器内部の圧力を抜いてから計測ユニットを取り外してください。

設　置

■ 取付場所

本器は次のような場所を避けて設置してください。
- 周囲温度または製品温度が−10℃以下、または60℃を超えるような場所
- 周囲湿度が90%RHを超えるような場所
- 急激な温度変化があり、結露するような場所
- 腐食性ガスや可燃性ガスが充満する場所
- ほこり、塩分、鉄粉などの導電性のある物質、水滴、オイルミスト、有機溶剤が多い場所
- 本製品に直接、振動や衝撃が加わる場所
- 直射日光のあたる場所
- 水や雨などがかかる場所
- 油や薬液がかかる場所
- 水、ほこりなどが常時かかる場所、または激しく飛散する場所
- 強磁界、強電界の発生する場所

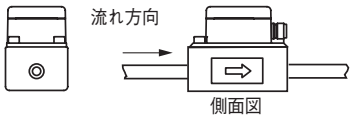
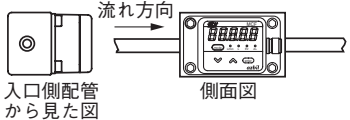
■ 配　管

● 配管にあたっての注意
- 本器は精密機器です。落としたり、ぶつけたりして衝撃を与えると破損することがあるので十分注意してください。
- 本器についている矢印と流体の流れ方向を一致させて配管してください。
- 配管施工時に計測ユニット部に力をかけないでください。
- 配管施工時は本器を固定し、配管側を適正締付トルク範囲内で回して接続してください。

形　番	口　径	適正締付トルク [N·m]
MCF0080	1/4B	12～14
MCF0150/0151	1/2B	31～33
MCF0250	1B	36～38
MCF0400	1 1/2B	59～61
MCF0500	2B	74～76

- 異物が本器内に流入しないようにしてください。配管内のさび・水滴・オイルミスト・ほこりなどが本器内に流入すると、計測誤差や本器の破損につながる恐れがあります。本器設置の前には上・下流配管を十分にフラッシング(管内洗浄)を行い、異物のないことを確認してください。
- 配管施工時、シール剤は適量につけ、ねじ部の先端から2山にはつけないでください。つけ過ぎると、シール剤が配管内に流れ込み、計測誤差や本器の破損につながる恐れがあります。
- 異径配管、レギュレータ、フィルタ、バルブなど配管機器を本器上流に設置する場合には推奨する直管部を取ってください。直管部を取らないと流量誤差が生じます。
- 直管部を取らずに、拡大管を接続したりチューブ継手を接続すると、製品としては正方向に流れていても計測ユニット部での流体の流れが逆方向となり、流量表示がマイナスとなることがあります。直管とはMCFと同一口径のまっすぐな配管で、配管種類は配管用炭素鋼管(JIS G 3452)、圧力配管用炭素鋼管(JIS G 3454)スケジュール40以下もしくは配管用ステンレス鋼管(JIS G 3459)スケジュール40以下です。
- 本器の取付姿勢は自由ですが、水平配管に表示部が横向きで取り付けると姿勢影響による誤差が生じます。また、水平配管で表示部を下向きに取り付けるとセンサに配管内のさび・水滴・オイルミスト・ほこりなどが付着し、計測誤差や本器の破損につながる恐れがあります。
- コンプレッサ(圧縮機)の出力端近傍や蛇腹配管など、脈動流や偏流の影響があるような場所には設置しないでください。またレギュレータや逆止弁がハンチングしている場所には設置しないでください。計測誤差が生じる恐れがあります。

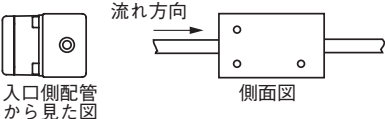
● 取付姿勢
水平配管取付で表示部上向きを基準姿勢とし、取付姿勢は自由ですが、表示部の向きによって誤差が生じます。

・水平配管取付で表示上向き（基準姿勢）［姿勢1］

流れ方向
側面図

・水平配管取付・本製品入口配管から見て表示部右向き［姿勢2］

流れ方向
入口側配管から見た図
側面図

使用圧力範囲	流量範囲	瞬時流量表示変化量
0～1MPa	FS流量*の5～100%	0.5%FS/0.1MPa±1digit以下
−0.07～0MPa	FS流量の5～100%	0.5%FS/0.01MPa±1digit以下

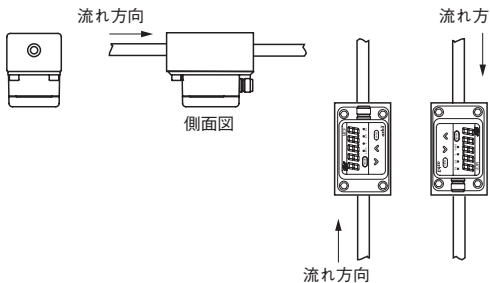
*：FS流量とはフルスケール流量を示します。
例.　水平配管取付・本製品入口配管から見て表示部右向きに取り付けると、圧力0.3MPaのとき、基準姿勢に比べ1.5%FS±1digit以下の流量変化が生じます。
0.5[%FS/0.1MPa]×0.3[MPa]＝1.5[%FS]

・水平配管取付・本製品入口配管から見て表示部左向き［姿勢3］

流れ方向
入口側配管から見た図
側面図

使用圧力範囲	流量範囲	瞬時流量表示変化量
0～1MPa	FS流量の5～100%	−0.5%FS/0.1MPa±1digit以下
−0.07～0MPa	FS流量の5～100%	−0.5%FS/0.01MPa±1digit以下

例.　水平配管取付・本製品入口配管から見て表示部左向きに取り付けると、圧力0.3MPaのとき、基準姿勢に比べ−1.5%FS±1digit以下の流量変化が生じます。
−0.5[%FS/0.1MPa]×0.3[MPa]＝−1.5[%FS]

・水平配管取付・表示下向き、垂直配管取付［姿勢4, 5］
基準姿勢に対して特性の変化はありません。ただし、水平配管取付・表示下向きの場合は、計測流体に水分、ミスト、ダストを含むとセンサに付着し精度が悪化する恐れがあります。

流れ方向
側面図
流れ方向
流れ方向

● フィルタ
- 測定流体に異物が混入する懸念がある場合、本器の上流側に1μm以上の異物除去能力を持つフィルタ、ストレーナ、ミストトラップなどを必ず設置してください。

● 仕様精度と直管部
・異径配管、バルブ、フィルタなどに接続する場合
下表に示す直管を設置してください。(注1)
下記の表に記載のない機器を本器の上下流に設置する場合の直管長については当社までお問い合わせください。本器の正方向の流れだけでなく、逆流も計測する場合は本器の後配管も本器の前配管と同様の直管長が必要となります。

配管、接続機器	接続位置	本器との直管部 製品仕様範囲(±3%FS)以内	本器との直管部 精度 ±5%FS以内
MFF25Sフィルタ (注3) [MCF0080、MCF0150/0151、MCF0250用]	本器の前	10D	不要
MFF25Lシリーズフィルタ (注3) [MCF0400、MCF0500用]	本器の前	20D	不要
1サイズ大きい口径の配管 [縮小管を接続]　(注4、5) MCF0080 3/8B→1/4B, MCF0150/0151 3/4B→1/2B, MCF0250 1 1/4B→1B, MCF0400 2B→1 1/2B	本器の前	5D	不要
	本器の後	不要	不要
1サイズ大きい口径の配管 [縮小管を接続]　(注4、5) MCF0500 2 1/2B→2B	本器の前	10D	5D
	本器の後	5D	5D
1サイズ小さい口径の配管 [拡大管を接続]　(注4、6) MCF0080 1/8B→1/4B, MCF0150/0151 3/8B→1/2B, MCF0250 3/4B→1B, MCF0400 1 1/4B→1 1/2B	本器の前	20D	5D
	本器の後	不要	不要
1サイズ小さい口径の配管 [拡大管を接続]　(注4、6) MCF0500 1 1/2B→2B	本器の前	25D	10D
	本器の後	5D	5D
単一エルボ　(注7)	本器の前	10D	不要
	本器の後	不要	不要
二重エルボ　(注7)	本器の前	10D	10D
	本器の後	不要	不要
ボール弁(フルボアタイプ全開) (注8)	本器の前	不要	不要
	本器の後	不要	不要
レギュレータ　(注9) MCF0080	本器の前	200D	不要
	本器の後	10D	不要
レギュレータ　(注9) MCF0150、MCF0151、MCF0250、MCF0400、MCF0500	本器の前	30D	不要
	本器の後	5D	不要
エアフィルタ	本器の前	25D	不要

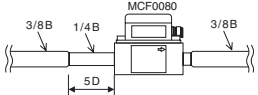
注1. 圧力配管用炭素鋼管(JIS G 3454)またはステンレス配管(JIS G 3459)のスケジュール40より大きい配管を接続すると、精度が悪化するのでご注意ください。(スケジュールが大きくなると配管内径が小さくなり、配管影響を受けて精度が悪化します。)
注2. 接続口径D はMCF0080(1/4B)では約8mm、MCF0150/0151(1/2B)では約15mm、MCF0250(1B)では約25mm、MCF0400(1 1/2B)では約40mm、MCF0500(2B)では約50mm です。
注3. 本器と同じ口径のフィルタを接続する場合の必要な直管部です。
注4. 本器と配管口径について下表にまとめます。

配管口径	1/8B	1/4B	3/8B	1/2B	3/4B
MCF0080	△	○	＋		
MCF0150/0151			△	○	＋

配管口径	3/4B	1B	1 1/4B	1 1/2B	2B	2 1/2B
MCF0250	△	○	＋			
MCF0400			△	○	＋	
MCF0500				△	○	＋

△：MCFの口径に対して1サイズ小さい配管
○：MCFと同一口径の配管
＋：MCFの口径に対して1サイズ大きい配管

注5. MCF0080 において縮小管の接続例(本器仕様範囲(±3%FS)以内)を下記に示します。

MCF0080
3/8B　1/4B　3/8B
5D

また1 サイズより大きい配管(例えばMCF0080 で1/2B)を接続するときも上記配管、接続機器の表の「1サイズ大きい口径の配管[縮小管を接続]」の仕様と同じになります。

注6. MCF0150 において拡大管の接続例(本器仕様範囲(±3%FS)以内)を下記に示します。

接続配管口径より細い配管を直管部なしで接続しないでください。メイン流路自体には正方向に流れていても、計測ユニット部で逆流が生じマイナス表示となることがあります。もしくは実際の流量に対して著しく低い流量を表示することがあります。

また1サイズより小さい配管(例えばMCF0150 で1/4B)を接続するときは前配管を規定値(※)+5D、後配管は前ページ配管、接続機器の表の「1サイズ小さい口径の配管［拡大管を接続］」の仕様と同じになります。

※ 規定値とは1 サイズ小さい配管を接続するときの配管長さです。

注7. 単一エルボと二重エルボの参考図を下記に示します。

注8. 内部に絞り部がないバルブです。流量調整用弁はできるだけ本器の下流に設置してください。

注9. レギュレータは本器からの距離として規定された長さ以上離れた場所に設置してください。レギュレータから本器までの配管はチューブ配管やエルボで曲げて施工して構いません。ただし、エルボで曲げて本器と接続する場合はエルボで必要な直管を設置ください。

・空気配管用チューブ継手と接続する場合

空気配管用チューブ継手を本器と接続する場合は、下表の直管を設置ください。

チューブ継手を直管なしで本器に接続すると、メイン流路自体には正方向に流れていても計測ユニット部で逆流が生じ、瞬時流量表示がマイナスとなることがあります。もしくは実際の流量に対して著しく低い流量を表示することがあります。

下表の規定は継手がストレートタイプの場合です。エルボタイプの場合は規定値＋5D を取ってください。また、継手からチューブを約300mm ほぼまっすぐに伸ばして接続した場合の特性となります。

配管、接続機器	接続位置	本器との直管部	
		製品仕様範囲(±3%FS)以内	精度 ±5%FS以内
空気配管用チューブ継手 チューブサイズ φ8(内径6mm) (MCF0080の場合)	本器の前	15D	5D
	本器の後	不要	不要
空気配管用チューブ継手 チューブサイズ φ12(内径8mm) (MCF0080の場合)	本器の前	5D	不要
	本器の後	不要	不要
空気配管用チューブ継手 チューブサイズ φ12(内径8mm) φ16(内径12mm) (MCF0150の場合)	本器の前	10D	5D
	本器の後	不要	不要
空気配管用チューブ継手 チューブサイズ φ16(内径12mm) (MCF0151の場合)	本器の前	20D	10D
	本器の後	不要	不要
空気配管用チューブ継手 チューブサイズ φ12(内径8mm) φ16(内径12mm) (MCF0250の場合)	本器の前	10D	8D
	本器の後	5D	5D

結　線

● 結線上の注意事項

- 供給電源は仕様範囲のものを使用ください。
- 本製品の配線と動力線、高圧線は別配線(別配管)にしてください。
- 専用コネクタ付コードを接続するときは、軸心をあわせて奥まで押し込んでから、手でコネクタのナットを締め付けてください。ナットを締める際は、規定トルクを守ってください(0.4～0.6N・m以下)。本器の破損やIP65の保護構造を保てなかったり、振動によるゆるみにつながる可能性があります。
- コードを強く引張ったり、コードをつかんで本器を持ち上げないでください(引き抜き強度40N以内、曲げ強度20N以内)。また、コードに繰返しの曲げや引張応力がかからないようにしてください。
- 専用コネクタ付コードを本製品に差し込んだ状態で、コード付け根部分(下図)を回転させないでください。本器側のコネクタが回転し、内部配線がねじれ破損につながる可能性があります。
- 結線は、必ず電源を切った状態で行ってください。
- 瞬時流量出力に接続する負荷抵抗は、300Ω以下としてください。
- 結線時はコードやコネクタの先に水がかからないようにしてください。
- 通電前に結線が正しいことを、必ず確認してください。誤った結線は、破損や誤動作の原因となります。
- 電源GND、瞬時流量出力ー、イベント出力コモンはすべて内部で接続されています。外部機器と共通の電源で配線すると干渉して故障や誤動作の原因となる恐れがあります。
- イベント出力は、本器の出力定格を超えないように注意してください。また、リレーを駆動する場合は、コイルサージ吸収用ダイオードが内蔵されたリレーを使用してください。故障する恐れがあります。

● コネクタ

ピン番号	信号名	4～20mA出力付き形番 MCF0□□□□□□□D01□□□□	RS485通信付き形番 MCF0□□□□□□□D10□□□□
1	V＋	DC24V	DC24V
2	I＋/DB	瞬時流量出力(4～20mA)	RS485通信(DB)
3	COM	COM	COM
4	EV/DA	イベント出力	RS485通信(DA)

参 考

専用コネクタ付コードの線色とピン番号対応表

ピン番号	信号名	線　色
1	V＋	茶
2	I＋/DB	白
3	COM	青
4	EV/DA	黒

● 接続例

・4～20mA出力付き

・RS485通信付き

通信路の両端には150Ω±5%で1/2W以上の終端抵抗を取り付けてください。
シールドのFG接地はシールド両端ではなく、片側1カ所で行ってください。
親局の変換器として当社製CMC10L001A000を使用できます。

各部の名称と機能

流量表示部：７セグメントLED5桁で通常は、瞬時流量あるいは積算流量を表示します。積算流量は上位4桁、下位5桁に分けて表示します。
設定モードでは、設定項目や設定値を表示します。
また、アラーム発生時にはアラームコードを表示します。

LEDランプ：
- L/min　瞬時流量表示中に点灯します。
- L　積算流量表示中に点灯します。
- EV　イベント出力のON/OFFに同期して点灯します。
- AL　アラームが発生した場合に点灯します。

キースイッチ部：
- [mode]　表示の切り換えや、設定モードへの移行などに使用します。
- [∨][∧]　機能設定/パラメータ設定時、瞬時流量ピーク値/ロワー値/情報表示を切り替えるときや積算値をリセットするときに使用します。
- [enter]　機能設定/パラメータ値設定の内容を確定するときや情報表示への移行に使用します。

メイン流路：配管を接続します。流入側と流出側があります。

計測ユニット：メンテナンス時には、メイン流路から取り外しできます。MCF0250、MCF0400とMCF0500は新しい計測ユニットと交換できます。

表示部：　計測ユニットの上部にある表示部は、流路と平行な平面上で回転させることができます。右方向に180度、左方向に90度回せるので任意の向きにセットできます。

設定・操作

■ 状態遷移図

本器は電源投入時、流量表示部に基本表示を表示します。
基本表示とは、瞬時流量表示、積算流量下位表示と積算流量上位表示、消灯のうち、機能設定C04で設定した表示です。

■ 積算値のリセット

積算流量表示上位桁または下位桁が表示されている状態において[∨]キーと[∧]キーを同時に、連続して5秒押してください。

注）・アラーム発生時には、アラームコードと基本表示が2秒毎に交互に表示します。
・瞬時流量ピーク値表示、瞬時流量ロワー値表示、情報表示とメンテナンスモードについては、CP-SP-1276 詳細編をご覧ください。
・消灯時はL/min、LのLEDだけが点灯し、それ以外を消灯します。消灯時にアラームが発生した場合は、アラーム表示が点灯します。

● 機能設定一覧

機能番号	内　容	設定番号および内容	初期値	備　考
C01	設定キーロック	00：キーロックなし 01：キーロック	00	キーロック中でもキーロックの解除はできます。 キーロック中に変更操作を行うと、"LoC."と表示されます
C02	表示単位	瞬時流量、積算流量 00：L/min、L 01：m^3/h、m^3 02：m^3/min、m^3 03：kg/h、kg	00	表示単位を切り替えても、積算値はそれまでの単位で積算された値が残り、自動的に換算されません。単位を切り替えた後は、一度積算リセットを行ってから使用してください。表示単位を切り替えた場合は、表示部の該当する単位に付属の単位変換ラベルを重ねてはってください。 ・ピーク値、ロワー値は単位を切り替えるとリセットされます
C03	イベント出力	00：使用しない 01：瞬時流量上限 02：瞬時流量下限 03：瞬時流量範囲 04：瞬時流量上限(反転)注1 05：瞬時流量下限(反転)注1 06：瞬時流量範囲(反転)注1 07：積算カウントアップ 08：積算カウントアップ(反転) 注1 09：積算カウントダウン 10：積算カウントダウン(反転) 注1 11：積算パルス 注1 (最小単位) 12：積算パルス 注1 (最小単位×10) 13：積算パルス 注1 (最小単位×100) 14：アラーム発生イベント 15：アラーム発生イベント(反転) 注1	00	反転の場合は、イベント出力から出力されるON/OFF信号の論理が反転します。 積算カウントアップ、積算カウントダウンイベントでイベントを解除するには、積算リセットをするか、またはイベント出力の種類を変えることで解除できます。 RS485通信付き形番では、イベント出力端子がないので出力はしませんが、LEDランプ(EV)は点灯します
C04	基本表示	00：瞬時流量表示 01：積算下位桁表示 02：積算上位桁表示 03：消灯	00	電源投入後、流量表示部に表示する内容です。 機能設定モードへは基本表示から移行します
C07	イベント待機	00：使用しない 01：使用する	00	
C08	ガス種類	00：空気、窒素(固定)	00	
C10	使用圧力	00：0.3MPa基準 01：0.1MPa基準 02：0.5MPa基準 03：0.7MPa基準	00	取付姿勢が[姿勢2]、[姿勢3]の場合は、メンテナンスモードの圧力補正調整値と使用圧力で、取付姿勢による誤差を低減することができます。詳しくは CP-SP-1276 詳細編をご覧ください
C11	基準値換算	00～35℃(1℃きざみ)	00	設定を変更すると、ピーク値、ロワー値はリセットされます
C12	積算オプション	00：正方向流のみ積算 01：逆流を補正して積算	00	
C14	積算パルス幅	00：50ms 01：250ms 02：500ms	00	
C15	アラーム時固定出力 注2	00：使用しない 01：アップ 02：ダウン(固定)	00	センサ異常やメモリ異常などが発生した場合、瞬時流量出力から固定値を出力します。アラーム発生時に流量指示はゼロになります
C30	機器アドレス 注3	00～99	00	[0]のままでは通信機能が動作しません。他の子局と異なるアドレスを設定してください
C31	伝送速度 注3	00：通信なし 01：19200bps 02：9600bps 03：4800bps	02	
C32	通信条件 注3	00：8ビットデータ、偶数パリティ ストップビット1 (RTU) 01：8ビットデータ、パリティなし ストップビット2 (RTU) 02：7ビットデータ、パリティなし ストップビット1 (ASCII) 03：7ビットデータ、パリティなし ストップビット2 (ASCII)	00	RTU方式は8ビットデータのため00または01を選択してください。ASCII方式は7ビットデータのため02または03を選択してください (RTU方式を選択している場合は02または03を選択しても強制的に8ビットデータで処理されます)
C33	通信方式 注3	00：MODBUS (RTU) 01：MODBUS (ASCII)	00	

注1：RS485通信形番では選択しても機能しません。

注2：RS485通信形番では選択できません。

注3：RS485通信形番だけ選択できます。

● パラメータ設定一覧

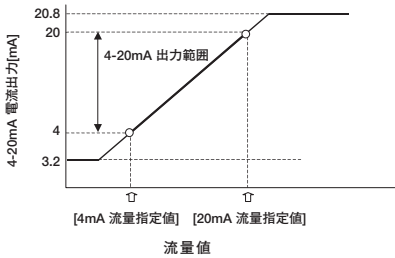
表示項目	項目内容	設定範囲	初期値	備考
Ao.20	アナログ出力 20mA 流量指定 (注1、注6)	0～400%FSに相当する流量値を設定できます (注5)	形番依存	初期値は形番により異なります MCF0080→ 200 MCF0150→ 500 MCF0151→ 1000 MCF0250→ 3000 MCF0400→ 6000 MCF0500→ 12000 ・設定範囲は小数点を取除いた値です。機種設定に応じて小数点が付加されます ・設定値がFSの10%未満では、期待する出力ができない場合があります。また、ゼロを設定するとアラーム時固定出力が出ます ・機能選択C02の表示単位を切替えた場合、改めて設定し直してください
Ao.04	アナログ出力 4mA 流量指定 (注1、注6)	0～400%FSに相当する流量値を設定できます (注5)	0	設定は小数点を取り除いた値です。機種設定に応じて少数点が付加されます
E1.SP	瞬時流量イベント (注2)	0～400%FSに相当する流量値を設定できます (注5)	0	・機能選択C03で01～06を選択した場合に設定できます ・設定は小数点を取り除いた値です。機種設定に応じて小数点が付加されます ・機能選択C02の表示単位を切替えた場合、改めて設定し直してください
E1.HYS	イベントヒステリシス1 (注2)	0～10%FS流量	1	
E1.dLY	イベントオンディレイ1 (注3)	0～60s	0	
E2.SP	瞬時流量イベント2 (注2)	0～400%FSに相当する流量値を設定できます (注5)	0	・機能選択C03で03または06を選択した場合に設定できます ・設定は小数点を取り除いた値です。機種設定に応じて小数点が付加されます ・機能選択C02の表示単位を切替えた場合、改めて設定し直してください
E2.HYS	イベントヒステリシス2 (注2)	0～10%FS流量	1	
E2.dLY	イベントオンディレイ2 (注3)	0～60s	0	
CF.	出力補正係数	0.100～2.000	1.000	0.001刻みで設定できます。表示値、出力に反映されます。設定を変更すると、瞬時流量ピーク値、ロワー値はリセットされます
LFCut	ローフローカット	1～50%	1	正逆流両側に適用されます
HI.Lt	最大表示値	100～200%	200	表示範囲の最大値を標準のFSの200%から変更します。設定値以上の流量が流れた場合は設定した最大表示値が表示されます
E1.Lo	積算イベント 設定値　下位	00000～99990	0	機能選択C03で07～10を選択した場合に設定できます
E1.HI	積算イベント 設定値　上位	0000～9999	0	
CoSt	コストレート (注4)	1.0～100.0	100.0	情報表示でコスト表示の際のコストレートを指定します

注1： アナログ出力のスケーリングについて
瞬時流量値に対する出力は次式で算出されます。

$$\frac{([指示流量]-[4mA指定値])}{([20mA指定値]-[4mA指定値])}\times 16+4【mA】$$

4mA指定値：4mAを出力するときの瞬時流量値
20mA指定値：20mAを出力するときの瞬時流量値

・流量出力の下限は3.2mA、出力上限は 20.8mAまでです。流量指定値の設定によってはアナログ出力の上下限に達する流量が出る場合があります。

20.8
20
4-20mA 出力範囲
4
3.2
4-20mA 電流出力[mA]
[4mA 流量指定値]　[20mA 流量指定値]
流量値

・[4mA流量指定値Ao.04]≧ [20mA流量指定値Ao.20]の場合はアラーム時固定出力値が出力されます。
・[20mA流量指定値]ー[4mA流量指定値]の設定幅がフルスケール流量に対して小さい場合、分解能が粗くなり期待する出力ができない場合があります。

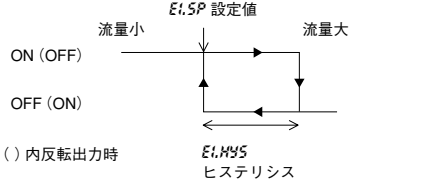
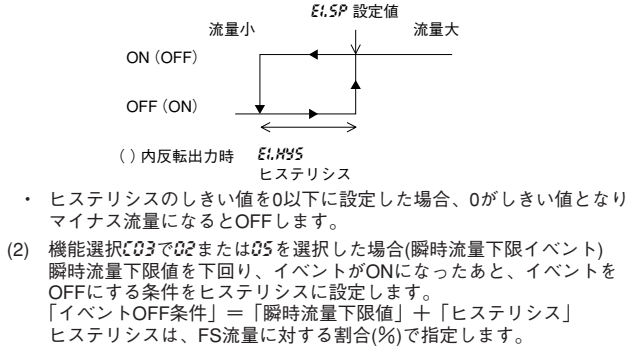
注2： 瞬時流量イベント動作について
機能選択C03の設定により、動作が異なります。

(1) 機能選択C03で01または04を選択した場合(瞬時流量上限イベント)
瞬時流量上限値を超え、イベントがONになったあと、イベントをOFFにする条件をヒステリシスに設定します。
「イベントOFF条件」＝「瞬時流量上限値」ー「ヒステリシス」
ヒステリシスは、FS流量に対する割合(%)で指定します。

E1.SP 設定値
流量小　流量大
ON (OFF)
OFF (ON)
( ) 内反転出力時　E1.HYS ヒステリシス

・ ヒステリシスのしきい値を0以下に設定した場合、0がしきい値となりマイナス流量になるとOFFします。

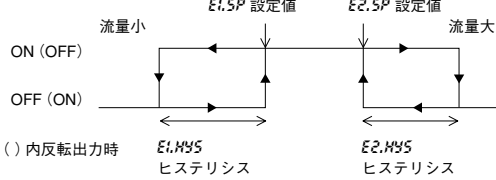
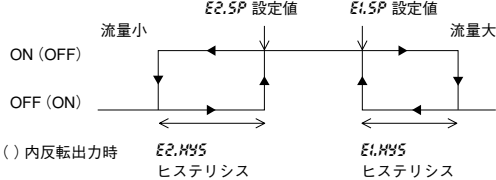
(2) 機能選択C03で02または05を選択した場合(瞬時流量下限イベント)
瞬時流量下限値を下回り、イベントがONになったあと、イベントをOFFにする条件をヒステリシスに設定します。
「イベントOFF条件」＝「瞬時流量下限値」＋「ヒステリシス」
ヒステリシスは、FS流量に対する割合(%)で指定します。

E1.SP 設定値
流量小　流量大
ON (OFF)
OFF (ON)
( ) 内反転出力時　E1.HYS ヒステリシス

(3) 機能選択C03で03または06を選択した場合(瞬時流量範囲イベント)
E1.SP＞E2.SPの場合、EE1.SP設定値が上限、E2.SP設定値が下限となります。
E1.SP＜E2.SPの場合、E1.SP設定値が下限、E2.SP設定値が上限となります。
E1.SP＝E2.SPの場合は機能しません。
ヒステリシス動作は次のように上下限設定値の外側にとられます。
ヒステリシスは、FS流量に対する割合(%)で指定します。上限値、下限値に対して異なる設定を指定することもできます。

・E1.SP設定値＜E2.SP設定値の場合

E1.SP 設定値　E2.SP 設定値
流量小　流量大
ON (OFF)
OFF (ON)
( ) 内反転出力時　E1.HYS ヒステリシス　E2.HYS ヒステリシス

・E1.SP設定値＞E2.SP設定値の場合

E2.SP 設定値　E1.SP 設定値
流量小　流量大
ON (OFF)
OFF (ON)
( ) 内反転出力時　E2.HYS ヒステリシス　E1.HYS ヒステリシス

・ ヒステリシスのしきい値を0以下に設定した場合、0がしきい値となりマイナス流量になるとOFFします。

注3： イベントオンディレイの動作について
イベントオンディレイは、イベントがONするまでの遅れ時間を設定します。
E1.SP設定値に対してE1.dLY、E2.SP設定値に対してE2.dLYの設定が機能します。

注4： コストレートについて
コストレートは機能選択“C02：表示単位選択”の設定値に対応したレート指定になります。

C02設定値	コストレート設定単位
00：L/min、L	1m^3あたり
01：m^3/h、m^3	
02：m^3/min、m^3	
03：kg/h、kg	1kgあたり

注5： 設定範囲について
設定範囲は、形番および表示単位により異なります。下記に範囲を示します。

C02設定値	MCF0080	MCF0150	MCF0151	MCF0250	MCF0400	MCF0500	備考
00:[L/min]	0～800	0～2000	0～4000	0～12000	0～24000	0～48000	設定範囲の上限は400%FSの流量値に相当します
01:[m^3/h]	0～48.0	0～120.0	0～240.0	0～720.0	0～1440.0	0～2880.0	
02:[m^3/min]	0～0.800	0～2.000	0～4.000	0～12.000	0～24.000	0～48.000	
03:[kg/h]	0～62.1	0～155.2	0～310.4	0～931.0	0～1862.0	0～3724.0	

最大表示値以上の値を設定した場合、瞬時流量出力は最大表示値相当までの出力となります。
瞬時流量イベント1と瞬時流量イベント2では最大表示値を超える値を設定しないでください。瞬時流量が設定値に到達せず動作しない場合があります

注6： 4～20mA出力付き形番だけ選択できます。
RS485通信形番では選択できません。

トラブルシューティング

● 異常時の処置

現　象	対　策
表示部に何も表示されない	・供給電源電圧と極性が正しく印加されているか確認してください ・コネクタが正しく接続されているか確認してください
本製品の前後をバルブで締め切るなどして、流れがない状態にしているにもかかわらず、流量表示がゼロにならない (出力信号が4mAではない)	・配管からエアの漏れがないか確認してください ・配線は正しいか確認してください ・水平配管に表示部を横向きで取り付けている場合は、取付姿勢の影響によるゼロ点ドリフトの可能性があります。(水平配管で表示部を横向きに取り付けると精度保証流量範囲が5～100%FSとなるので、ローフローカットを5%に設定してください) ・周囲温度の変化が大きい場所や計測流体の温度変化が大きい場合には、配管内部の対流を流量として検出する可能性があります。十分に温度が安定してから計測をしてください
基準器との器差が大きくなった。精度範囲を外れている	・配管からエアの漏れがないか確認してください ・メイン流路のオリフィスに異物が引っかかっていないかを確認してください。引っかかっている場合は取り除いてください ・計測ユニットを取り外し、メイン流路側の計測ユニット部への流入・流出穴に異物が付着、堆積していないか確認してください。付着、堆積している場合はエアブローなどで取り除いてください ・計測ユニットを取り外し、内蔵フィルタが汚れていないか確認してください。汚れている場合は清掃をしてください ・配管、流量計接続口にゴミや油などの異物がないことを確認してください。異物が付着している場合は、当社支店・営業所、または販売代理店へ連絡してください。当社での修理、交換が必要です ・配線が正しいことを確認してください ・流量が数秒以内に大きく変動していないか、または測定範囲を大幅に超えていないか確認してください

● アラーム表示と処置

アラームコード	項　目	内　容	原　因	処　置
AL40	流量オーバー	パラメータ設定の最大表示値で設定した値を超える流量が流れている。 または、逆流レンジを超える逆流が流れている	仕様範囲を超過した大流量または逆流が流れている可能性があります	大流量が流れていないかを確認してください。アラーム発生時の瞬時流量表示にー（マイナス）がついている場合は逆流です。逆流要因を取り除いてください 実流量が表示範囲内の流量になるとアラームは消灯します
AL51	登録データ異常1	登録されている流路識別番号の異常。 正しい流量演算が行われていない	間違った流路識別番号が設定されている可能性があります	メンテナンスモード設定にて正しい流路識別番号を設定し直してください。設定し直してもアラームから復帰せず、電源再起動でも復帰しない場合は修理を依頼してください
AL52	登録データ異常2	登録されているフローセンサの特性値にデータ異常があり、演算が正しく行われていない	登録している特性データが破損して異常値になっている可能性があります	電源再起動でも復帰しない場合は修理を依頼してください
AL81	センサ異常1	流量信号が正常範囲を超えた	異物付着による短絡または計測レンジを超える過度の逆流により信号レベルが著しく低下したことが考えられます	過度の逆流が原因の場合は、計測範囲内の流量になれば自動的に復帰します。過度の逆流がないのに、数時間経過してもアラームが消えない場合は修理を依頼してください
AL82	センサ異常2	流量信号のレベルが実際の流量とずれている可能性がある	センサ故障または、出力が低下している可能性があります。 センサに異物付着、センサ部結露などが考えられます	乾燥空気を流した状態で数時間経過しても復帰が見られない場合は修理を依頼してください
AL83	センサ異常3			
AL84	センサ異常4	ヒータ電圧が正常範囲を超えた	センサ破損や、異物付着による短絡などが考えられます	数時間経過しても復帰が見られない場合は修理を依頼してください
AL91	メモリ異常：機器情報データ異常	EEPROMアクセス時にサム不一致が発生した	ノイズなどでデータ破壊した恐れがあります	電源再起動でも復帰しない場合は修理を依頼してください
AL92	メモリ異常：特性値情報データ異常			
AL93	メモリ異常：設定情報データ異常		データ書込み中に電源遮断され、異常終了した恐れがあります	データ再設定後、電源を切り再投入してもアラームが解消されない場合は修理を依頼してください
AL94	メモリ異常：積算情報データ異常			積算値のリセットを実施した後、電源を切り再投入してもアラームが解消されない場合は修理を依頼してください

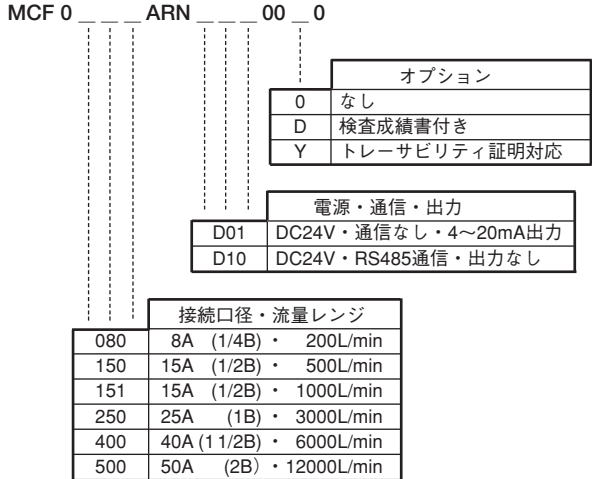
形番構成・オプション部品

■ 形番の見方

MCF 0 _ _ _ ARN _ _ _ 00 _ 0

	オプション
0	なし
D	検査成績書付き
Y	トレーサビリティ証明対応

	電源・通信・出力
D01	DC24V・通信なし・4～20mA出力
D10	DC24V・RS485通信・出力なし

	接続口径・流量レンジ
080	8A (1/4B)・ 200L/min
150	15A (1/2B)・ 500L/min
151	15A (1/2B)・ 1000L/min
250	25A (1B)・ 3000L/min
400	40A (1 1/2B)・ 6000L/min
500	50A (2B)・12000L/min

■ オプション部品（別売品）

品　名	形　番	コード長さ	特　性	線　色
専用コネクタ付きコード	PA5-4ISX2MK-E	2m	耐油、耐屈性 難燃ケーブル UL2464 EN規格品	1ー茶 2ー白 3ー青 4ー黒
	PA5-4ISX3MK-E	3m		
	PA5-4ISX5MK-E	5m		
	PA5-4ISX2HK-E	2m	耐油 難燃ケーブル UL2464 EN規格品	
	PA5-4ISX3HK-E	3m		
	PA5-4ISX5HK-E	5m		
中継コネクタ付きコード （ストレートタイプ）	PA5-4ISB2MK-E	2m	耐油、耐屈性 難燃ケーブル UL2464 EN規格品	
	PA5-4ISB3MK-E	3m		
	PA5-4ISB5MK-E	5m		
	PA5-4ISB2HK-E	2m	耐油 難燃ケーブル UL2464 EN規格品	
	PA5-4ISB3HK-E	3m		
	PA5-4ISB5HK-E	5m		

品　名	形　番	内　容
取付金具	81446721-001	MCF0080/0150/0151/0250用
計測ユニット(交換用)	81447192-201	MCF0250/0400/0500用

仕　様

項　目		MCF0080	MCF0150	MCF0151	MCF0250	MCF0400	MCF0500
対応ガス種類		空気、窒素 ただし、腐食成分(塩素、硫黄、酸など)を含まない乾燥気体であること また、ダストやオイルミストを含まない清浄気体であること					
FS流量* [L/min]		200	500	1000	3000	6000	12000
最小感度流量 [L/min]		2	5	10	30	60	120
表示分解能 [L/min]（注1）	瞬時流量	1	1	2	5	10	10
	積算流量	10	10	10	10	100	100
最大表示範囲	[L/min]	−60～＋400	−150～＋1000	−300～＋2000	−900～＋6000	−1800～＋12000	−3600～＋24000
	[m³/h]	−3.6～＋24.0	−9.0～＋60.0	−18.0～＋120.0	−54.0～＋360	−108.0～＋720.0	−220.0～＋1440.0
	[m³/min]	−0.060～＋0.400	−0.150～＋1.000	−0.300～＋2000	−0.900～＋6.000	−1.800～＋12.000	−3.600～＋24.000
	[kg/h]	−4.7～＋31.0	−11.6～＋77.6	−23.2～＋155.2	−70～＋465.5	−140.0～＋931.0	−279.0～＋1862.0
瞬時流量表示精度		±3%FS±1digit（ただし、FS流量の0～2%を除く）　（注4, 5）					
瞬時流量表示繰り返し性		±1.0%FS±1digit（FS流量の2～100%）					
温度特性		±0.15%FS/℃±1digit 以下					
圧力特性	使用圧力 0～1MPa	−0.25%FS/0.1MPa±1digit以下（FS流量の2～40%） −0.55%FS/0.1MPa±1digit以下（FS流量の40～100%）					
	使用圧力 −0.07～0MPa	±0.25%FS/0.01MPa±1digit以下（FS流量の2～40%） ±0.55%FS/0.01MPa±1digit以下（FS流量の40～100%）					
取付姿勢による瞬時流量表示変化量［姿勢2］（注2）	使用圧力 0～1MPa	0.5%FS/0.1MPa±1digit以下（FS流量の5～100%）					
	使用圧力 −0.07～0MPa	0.5%FS/0.01MPa±1digit以下（FS流量の5～100%）					
取付姿勢による瞬時流量表示変化量［姿勢3］（注3）	使用圧力 0～1MPa	−0.5%FS/0.1MPa±1digit以下（FS流量の5～100%）					
	使用圧力 −0.07～0MPa	−0.5%FS/0.01MPa±1digit以下（FS流量の5～100%）					
使用圧力範囲		−0.07～1.0MPa（ゲージ圧）					
使用温度範囲		−10～＋60℃　氷結なきこと					
使用湿度範囲		0～90%RH　結露なきこと					
保存温度範囲		−20～＋70℃　氷結なきこと					
保存湿度範囲		0～90%RH　結露なきこと					
耐圧		1.5MPa（ゲージ圧）					
外部漏れ量		100mL/h（流量計の内部の圧力1.5MPaのとき）					
接続口径、接続規格		1/4B	1/2B	1/2B	1B	1 1/2B	2B
接ガス部材質	メイン流路	アルミニウム合金（アルマイト処理）					
	計測ユニット	SUS304、PBT、H-NBR（水素化ニトリルゴム）					
	パッキン	H-NBR（水素化ニトリルゴム）					
計測ユニットケース材質		変性PPO					
定格電圧		DC24V					
電源電圧範囲		DC22.8～25.2V					
消費電流		120mA 以下					
測定周期		50±5ms（出荷設定）					
瞬時流量出力 (RS485通信付き形番では使用できません)		電流出力：4～20mA（出力範囲 3.2～20.8mA） アラーム時固定出力（アップ）：21.6±0.4mA（出荷設定、設定により変更可能） アラーム時固定出力（ダウン）：0.0±0.4mA 固定 精度：瞬時流量表示値±0.5%FS±1digit 許容負荷抵抗：300Ω以下 最大出力電流：24mA以下					
応答時間		1.5s以内（0→100%FSのステップ入力に対して、最終値の95%まで達する時間。測定周期50ms、演算フィルタ8の場合）					
RS485通信 (RS485通信付き形番だけ)		伝送路　：3線式 伝送速度　：4800、9600、19200 bps プロトコル　：MODBUS					
イベント出力 (RS485通信付き形番では使用できません)		オープンコレクタ出力：DC30V、50mA以下 次の機能から一つ選択できます ・瞬時流量の上限・下限・範囲 ・積算流量カウントアップ、カウントダウン ・アラーム発生 ・積算パルス出力（パルスウェイトは3段階から選択）					
データ記憶		半導体不揮発性メモリ EEPROM 記録データ：機能設定、パラメータ、積算値 など					
耐電圧		漏れ電流が1mA以下 コネクタピンとメイン流路または取付ボルト間にAC500Vを1s印加					
絶縁抵抗		50MΩ以上。 コネクタピンとメイン流路または取付ボルト間をDC500Vメガーにて					
計測ユニット取付ボルトの締付トルク		2.6～3.3N・m					
保護構造		IP65（JISC0920およびIEC529）屋内設置を前提とした防滴、防じん構造					
適合規格		CEマーキング適合　EN61326-2-3:2006					
質量		約400g	約400g	約400g	約500g	約700g	約1.1kg

＊：FS流量とはフルスケール流量を示します。

注1：小数点位置、表示単位にかかわらず最下位表示桁からの分解能を示します。

注2：水平配管取付・本製品入口配管から見て表示部右向きの場合

注3：水平配管取付・本製品入口配管から見て表示部左向きの場合

注4：計測ユニットを取り外して再組付けした場合、瞬時流量表示精度は±5%FS±1digitになります。

注5：計測ユニットを新しいユニットと交換した場合、瞬時流量表示精度は±5%FS±1digitになります。（MCF0250、MCF0400、MCF0500）

外形寸法

単位：mm

MCF0080/0150/0151/0250

	MCF0080	MCF0150/0151	MCF0250
H_1	65.8	65.8	79.8
H_2	46.5	46.5	60.5
H_3	34	34	48
H_4	15	15	23.5
L	75	75	90
D	Rc1/4	Rc1/2	Rc1

MCF0400/0500

	MCF0400	MCF0500
H_1	93.8	106.8
H_2	74.5	87.5
H_3	62	75
H_4	30	37.5
L	100	110
W_1	60	75
W_2	30	37.5
D	Rc1 1/2	Rc2

〔ご注意〕この資料の記載内容は、お断りなく変更する場合もありますのでご了承ください。 (17)

株式会社 山武

アドバンスオートメーションカンパニー

本　社　〒100-6419　東京都千代田区丸の内2-7-3　東京ビル

北海道支店 ☎(011)781-5396　中部支社 ☎(052)238-3037

東北支店 ☎(022)292-2004　関西支社 ☎(06)6881-3383～4

北関東支店 ☎(048)653-8733　中国支店 ☎(082)554-0750

東京支社 ☎(03)6810-1211～2　九州支社 ☎(093)952-1210

製品のお問い合わせ、計装のご相談は…コールセンター:☎0466-20-2143

〈COMPO CLUBアドレス〉 http://www.compoclub.com

〈山武ホームページアドレス〉 http://jp.azbil.com

2008年 1月 初版発行

2009年 3月 改訂5版(M)

CP-UM-5498JE

MCF Air Flowmeter User's Manual for Installation

Thank you for purchasing the MCF.
Before operating this product described in this User's Manual, please take note of the following points regarding safety.
Be sure to keep this manual nearby for handy reference.
Please, read the 'Terms and Conditions' from the following URL before order or use:

http://www.yamatake.com/products/bi/order.html

NOTICE

Be sure that the user receives this manual before the product is used.

Copying or duplicating this user's manual in part or in whole is forbidden. The information and specifications in this manual are subject to change without notice.

Considerable effort has been made to ensure that this manual is free from inaccuracies and omissions. If you should find an error or omission, please contact Yamatake Corporation.

In no event is Yamatake Corporation liable to anyone for any indirect, special or consequential damages as a result of using this product.

The MCF air flowmeter uses a μF (Micro Flow) sensor in its sensing unit.

This manual explains the handling precautions, mounting, wiring, setting, operation and main specifications. See the "Installation & Configurations" and "Communications" manuals listed below for the detail handling procedures and the setting methods, etc. These manuals also contain information on using various functions. Please read if necessary.

MCF Air Flowmeter User's Manual for Installation & Configuration CP-SP-1276E

MCF Air Flowmeter User's Manual Communications CP-SP-1300E

UNPACKING

Check the following items when removing the MCF from its package:

Name	Part No.	Q'ty	Remarks
Unit label	81422298-001	1	
User's Manual	CP-UM-5498JE	1	This Manual

SAFETY PRECAUTIONS

Safety precautions are for ensuring safe and correct use of this product, and for preventing injury to the operator and other people or damage to property. You must observe these safety precautions. Also, be sure to read and understand the contents of this user's manual.

⚠ WARNING

Warnings are indicated when mishandling this product might result in death or serious injury to the user.

⚠ CAUTION

Cautions are indicated when mishandling this product might result in minor injury to the user, or only physical damage to this product.

⚠ WARNING

- Never allow gases that are within explosive limits to pass through this device. Doing so could result in an explosion.
- Do not use this device for oxygen gas. Doing so could result in a serious accident.

⚠ CAUTION

- Be sure to use this device within the flow rate range stated in the specifications. To prevent excessive flow, use a suitable means to control the supply pressure or use a throttle valve or the like to control the flow rate.
- If damage could result from the abnormal functioning of this device, include appropriate redundancy in the system design.
- If there is a risk of a power surge caused by lightning, use Yamatake Corporation's SurgeNon to prevent possible fire or equipment failure.
- When carrying the flowmeter or connecting it to the pipe, do not hold it by the measurement module. Doing so could cause damage, or the device could drop, causing an injury.
- To avoid damaging this device, do not use it outside of the operating pressure range. Also, do not subject it to a pressure above its pressure resistance.
- When maintaining or replacing the measurement module, release the internal pressure of this device before removing the measurement module.

MOUNTING

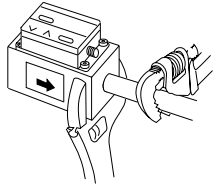
Installation location

Avoid mounting this device in places characterized by any of the following:

- Temperature below -10 °C or above 60 °C
- Humidity exceeding 90 % RH
- Sudden changes in temperature, or condensation
- Corrosive or flammable gases
- Heavy concentration of conductive substances (e.g. dust, salt or iron dust), water droplets, oil mist or organic solvents
- Vibration or shock
- Direct sunlight
- Splashing by water or rain
- Splashing by fluids (e.g. oil, chemicals)
- Constant, heavy splashing by water or dust
- Strong magnetic or electrical fields

Piping

Cautions for pipe installation

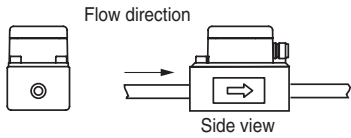
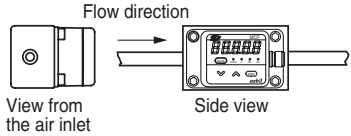
- The MCF is a precision instrument. Do not drop it nor subject it to shock.
- Install so that the direction of gas flow matches the arrow on the side of the MCF.
- Do not apply force to the measurement module during installation.
- When attaching the MCF to the pipe, fix the MCF in place and rotate the pipe to the recommended tightening torque.

Model number	Pipe size	Recommended tightening torque [N•m]
MCF0080	1/4B	12 to 14
MCF0150/0151	1/2B	31 to 33
MCF0250	1B	36 to 38
MCF0400	1 1/2B	59 to 61
MCF0500	2B	74 to 76

- Do not allow foreign matter to enter the MCF. If rust, water droplets, oil mist or dust from the pipe enters the device, measurement error, control error, or damage may occur. Before installation, be sure to flush upstream and downstream piping thoroughly to remove foreign matter.
- Coat the pipe threads with an appropriate amount of sealant except for the top two threads. Too much sealant might cause measurement error or damage.
- When connecting a piping element such as a pipe with a different diameter, a regulator, a filter, or a valve on the upstream side, use the recommended straight pipe section. Failure to do so could cause a measuring error.
- If a reducer or tube fitting is connected without a straight pipe section, the display might indicate a negative flow rate even though air is flowing in the positive direction.
  "Straight pipe section" refers to a straight pipe with the same diameter as the MCF port. The following types of pipe are suitable: Carbon Steel Pipes for Ordinary Piping (JIS G3452), ANSI schedule 40 or less; Carbon Steel Pipes for Pressure Service (JIS G3454), or ANSI schedule 40 or less; Stainless Steel Pipes (JIS G3459).
- Although there are no restrictions of mounting direction, if the MCF is mounted on a horizontal pipe and the display faces to the side, a measuring error can be caused by the mounting direction.
  Also, if the unit is mounted on a horizontal pipe with the display facing downward, foreign matter (rust, water droplets, oil mist, dust) in the pipes might accumulate in the sensor, causing measuring error or damage.
- Do not install this device near the outlet of a compressor or bellows pipe, or in a location where the regulator or the check valve causes hunting. Doing so could cause measurement error.

Mounting direction

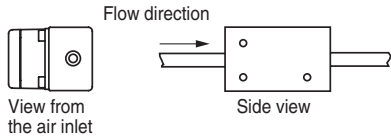
Normally the MCF is mounted on a horizontal pipe with the display unit facing upward. Though the mounting position is unrestricted, measurement error might be caused by the display direction.

- **Normal position on horizontal pipe with display facing upward (Position 1)**

Flow direction
Side view

- **Horizontal pipe with display facing to the right as seen from air inlet (Position 2)**

Flow direction
View from the air inlet
Side view

Operating pressure range	Flow rate range	Instantaneous flow rate deviation
0 to 1 MPa	5-100 % of full scale flow rate	0.5 % FS per 0.1 MPa ±1 digit or less
-0.07 to 0 MPa	5-100 % of full scale flow rate	0.5 % FS per 0.01 MPa ±1 digit or less

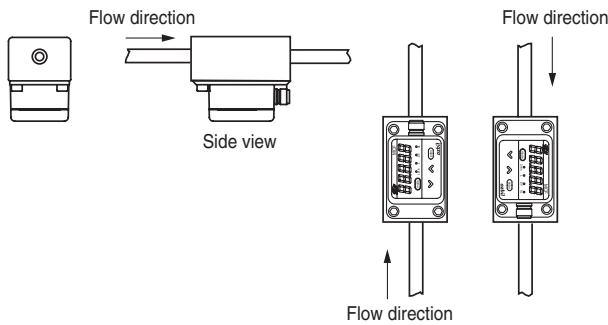
Example:
When the MCF is mounted on horizontal piping with the display unit facing to the right as seen from the air inlet, the instantaneous flow rate deviation is 1.5 % FS ±1 digit or less as compared with the accuracy in the normal position at 0.3 MPa.
0.5 % FS / 0.1 MPa × 0.3 MPa = 1.5 % FS

- **Horizontal pipe with display facing to the left as seen from air inlet (Position 3)**

Flow direction
View from the air inlet
Side view

Operating pressure range	Flow rate range	Instantaneous flow rate deviation
0 to 1 MPa	5-100 % of full scale flow rate	-0.5 % FS per 0.1 MPa ±1 digit or less
-0.07 to 0 MPa	5-100 % of full scale flow rate	-0.5 % FS per 0.01 MPa ±1 digit or less

Example:
When the MCF is mounted a horizontal piping and the display unit faces the left from the air inlet, the instantaneous flow rate deviation is -1.5 %FS ±1 digit or less as compared with the accuracy in the normal position at 0.3MPa.
-0.5 % FS / 0.1 MPa × 0.3 MPa = -1.5 % FS

- **Horizontal pipe with display facing downward (Position 4), vertical pipe (Position 5)**
  The characteristics of the MCF do not change as compared with the normal position. However, if the MCF is mounted on horizontal piping with the display unit facing downward, accuracy might decrease due to accumulated moisture, mist or dust from the air.

Flow direction
Side view
Flow direction
Flow direction

Filter

- If there is a possibility of foreign matter entering the device, install a filter, strainer or mist trap upstream capable of eliminating foreign matter larger than 1 μm in diameter.

Accuracy and straight pipe length

- **Connection with different size pipe, valve or filter**
  "Straight pipe section" refers to a straight pipe with the same diameter as the MCF port. The following types of pipe are suitable: Carbon Steel Pipes for Ordinary Piping (JIS G3452), ANSI schedule 40 or less; Carbon Steel Pipes for Pressure Service (JIS G3454), or ANSI schedule 40 or less; Stainless Steel Pipes (JIS G3459).
  If a device that is not listed in the table is installed either upstream or downstream, contact Yamatake for the length of the straight pipe section. If reverse flow is also expected, it is necessary to have the same length of straight pipe downstream as upstream.

Pipe or connected device	Location in relation to the MCF	Straight pipe section for this device	
		For accuracy within specification range (±3 % FS)	For accuracy within ±5 % FS
MFF25S mist separator for MCF0080/0150/0151/0250 (Note 3)	Upstream	10D	(Not required)
MFF25L mist separator for MCF0400/0500 (Note 3)	Upstream	20D	(Not required)
Pipe one size larger in dia. (connected with reducer) (Note 4, 5) MCF0080 3/8B→1/4B MCF0150/0151 3/4B→1/2B MCF0250 1 1/4B→1B MCF0400 2B→1 1/2B	Upstream	5D	(Not required)
	Downstream	(Not required)	(Not required)
Pipe one size larger in dia. (connected with reducer) (Note 4, 5) MCF0500 2 1/2B→2B	Upstream	10D	5D
	Downstream	5D	5D
Pipe one size smaller in dia. (connected with reducer) (Note 4, 6) MCF0080 1/8B→1/4B MCF0150/0151 3/8B→1/2B MCF0250 3/4B→1B MCF0400 1 1/4B→1 1/2B	Upstream	20D	5D
	Downstream	(Not required)	(Not required)
Pipe more than one size smaller in dia. (connected with reducer) (Note 4, 6) MCF0500 1 1/2B→2B	Upstream	25D	10D
	Downstream	5D	5D
Single elbow (Note 7)	Upstream	10D	(Not required)
	Downstream	(Not required)	(Not required)
Double elbow (Note 7)	Upstream	10D	10D
	Downstream	(Not required)	(Not required)
Ball valve (full-bore type full open) (Note 8)	Upstream	(Not required)	(Not required)
	Downstream	(Not required)	(Not required)
Regulator for MCF0080 (Note 9)	Upstream	200D	(Not required)
	Downstream	10D	(Not required)
Regulator for MCF0150/0151 /0250/0400/0500 (Note 9)	Upstream	30D	(Not required)
	Downstream	5D	(Not required)
Air filter	Upstream	25D	(Not required)

Note 1: Do not connect a carbon steel pipe for pressure service (JIS G3454) or stainless steel pipe (JIS G3459) that is larger than schedule 40. Doing so might cause a deterioration of accuracy. (If the pipe schedule number is larger, the inner pipe diameter is smaller, resulting in less accuracy.)

Note 2: The approximate size of the connection port (D) is 8 mm for the MCF0080 (1/4B), 15 mm for the MCF0150/0151 (1/2B), 25 mm for the MCF0250 (1B), 40 mm for the MCF0400 (1 1/2B), and 50 mm for the MCF0500 (2B).

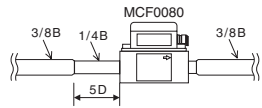
Note 3: The straight pipe section lengths given in the right-hand columns above are for connection of a filter the same size (internal diameter) as the MCF.

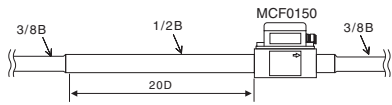
Model No.	1/8B	1/4B	3/8B	1/2B	3/4B
MCF0080	▲	●	+		
MCF0150/0151			▲	●	+

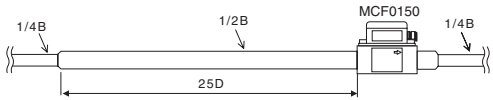
Model No.	3/4B	1B	1 1/4B	1 1/2B	2B	2 1/2B
MCF0250	▲	●	+			
MCF0400			▲	●	+	
MCF0500				▲	●	+

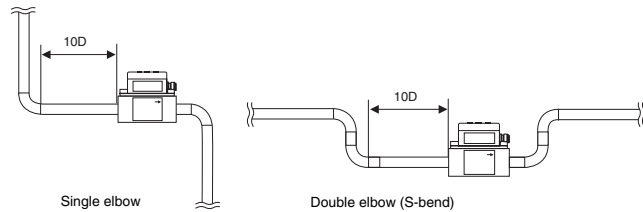
Note 4: MCF models and connecting pipe sizes are shown below.

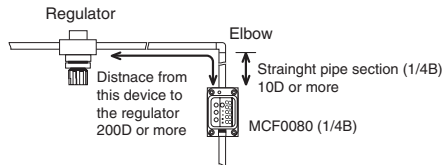
▲ Pipe one size smaller than the MCF
● Pipe the same size as the MCF
\+ Pipe one size larger than the MCF

Note 5: The figure below shows an example of the MCF0080 connected with reducers. The accuracy is within the specification range (±3 % FS).

When connecting the MCF to a pipe 2 sizes larger than the MCF port (for example, the MCF0080 to a 1/2B pipe), to determine the straight pipe length use the section of the table marked "Pipe one size larger in dia. (connected with reducer)."

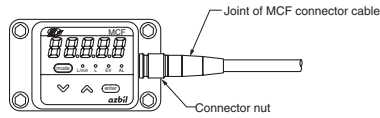
Note 6: The figure below shows an example of the MCF0150 connected with reducers. The accuracy is within the specification range (±3 % FS).

Do not connect a smaller size pipe to the MCF without a straight pipe section. Doing so might cause a reverse flow in the measurement module, even though there is a regular forward flow in the main flow path. Therefore the display might indicate a negative value or an extremely low flow rate compared with the actual rate.

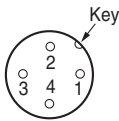
When connecting the MCF to a pipe 2 sizes smaller than the MFC port (for example, the MFC0150 to a 1/4B pipe), to determine the straight pipe length use the section of the table marked "Pipe one size smaller in dia. (connected with reducer)." In addition, on the upstream side add 5D to the straight pipe length.

Note 7: The figures below show examples of connection with a single elbow and double elbow.

Single elbow — Double elbow (S-bend)

Note 8: This valve does not have an internal throttle. If possible, install a flow regulating valve downstream from the MCF.

Note 9: A regulator should be 200D away from this device. The pipe from the regulator to this device may be consist of an air tube and elbow. However, if the elbow is connected to this device, use the necessary straight pipe section for the elbow.

WIRING

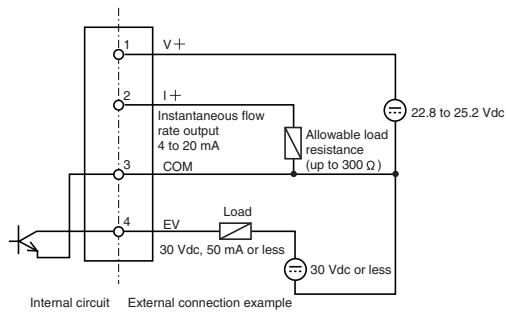
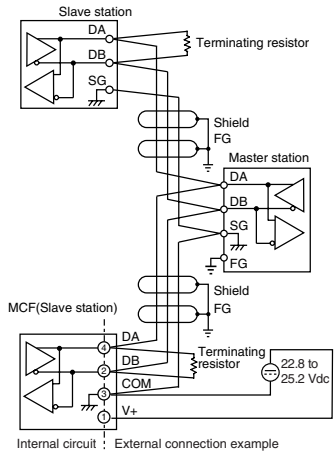
● Cautions for wiring

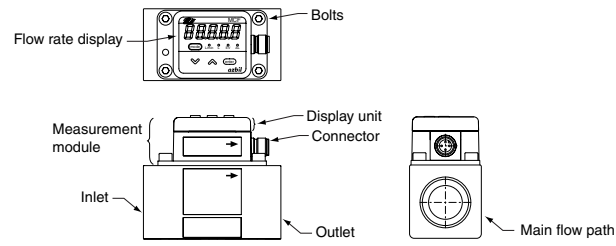
- Supply a power voltage within the specified range.
- Keep the MCF wiring (conduit) away from power wiring or high voltage wires.
- When connecting the connector, push the two parts together, and then tighten the nut by hand to 0.4 to 0.6 N•m. Improper tightening can damage the MCF, or lead to a loss of the IP65 seal, or allow the connector to come loose due to vibration.
- Do not pull the cable forcibly, and do not lift the MCF by the cable (pull-out strength 40 N max., bending force 20 N max.) Do not bend the cable repetitively or put a constant pulling stress on it.
- Do not rotate the cable where it joins the connector (see figure). Doing so might rotate the connector, twisting and damaging the wires inside.
- Before wiring the MCF, be sure to turn the power off.
- Connect a load with a resistance of not more than 300 Ω for the instantaneous flow rate output.
- Keep water away from the cable and from the end of the connector while wiring.
- Be sure to check that the wiring is correct before turning the power on. Incorrect wiring could cause damage or malfunction.
- Power source ground, instantaneous flow rate output common, and event output common lines are all connected inside this device. If these lines are connected to an external device through a common power supply, interference could occur causing device failure or faulty operation.
- Take care that the event output does not exceed the output rating of this device. If a relay is used, the coil should have a built-in surge absorption diode. Otherwise device failure could occur.

● Connector

Pin number	Signal	MCF0_ _ _ _ _ _D01 _ _ _ _ with 4 to 20 mA output	MCF0_ _ _ _ _ _D10 _ _ _ _ with RS485 communications
1	V+	24 Vdc	24 Vdc
2	I+/DB	Instantaneous flow rate output (4 to 20 mA)	RS485 communications (DB)
3	COM	COM	COM
4	EV/DA	Event output	RS485 communications (DA)

Note

- Wire color and pin number for MCF connector cable

Pin number	Signal	Line color
1	V+	Brown
2	I+/DB	White
3	COM	Blue
4	EV/DA	Black

● Wiring example

- 4 to 20 mA output
- RS485 communications

- Connect terminating resistors of 150 Ω±5%, 1/2 W min. at each end of the transmission line.
- The FG grounding must not be made at the both shielded wire ends but only at one location.
- Yamatake's CMC10L001A000 can be used as a converter of the host station.

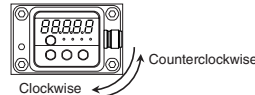
PART NAMES AND FUNCTIONS

Flow rate display:
This 7-segment LED indicates instantaneous flow rate or integrated flow amount. For the integrated flow, the first 4 digits and last 5 digits are displayed separately. The 7-segment display also indicates settings in setting mode and alarm codes when an alarm occurs.

LED lamp:
[L/min] Lights up while instantaneous flow rate is indicated.
[L] Lights up while integrated flow is indicated.
[EV] Synchronized with event output
[AL] Lights up when an alarm occurs

Keys:
[mode] Changes the display or switches to setting mode, etc.
[∨][∧] Increases/decreases the value of a setting, changes the display mode, etc.
[enter] Used to finalize function settings and parameter settings

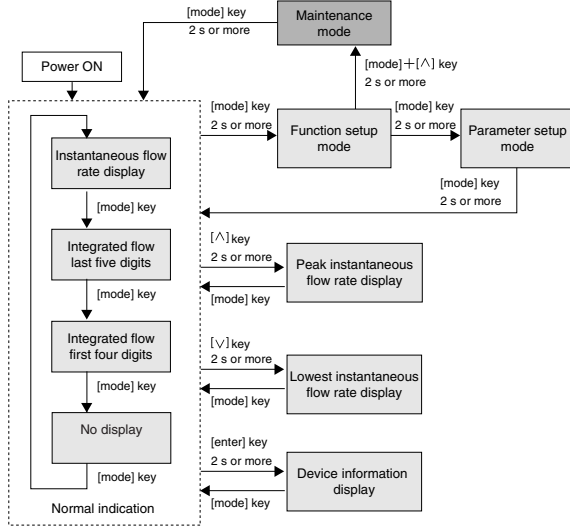
Main flow path:
Connects to pipes. Inlet and outlet are marked

Measurement module:
Removable for maintenance. Can be changed with a new one for the MCF0250, MCF0400 and MCF0500.

Display unit:
Can be rotated in a plane parallel to the flow path. Rotates 180° clockwise and 90° counterclockwise, for viewing from any direction.

SETTING AND OPERATION

■ State transitions

When the power is turned on, the normal indication is indicated on the instantaneous flow rate display.

Normal indication means display of the instantaneous flow rate or integrated flow and no display, depending on the setting of function setup C04.

■ Resetting totalized flow counter

To reset the integrated flow total, press and hold [∨] and [∧] at the same time for 5 seconds or more while the first or last part of the total flow amount is indicated on the display.

Note :

- If an alarm occurs, the alarm code and normal indication alternate every two seconds.
- For details of the peak instantaneous flow rate display, lowest instantaneous flow rate display, device information display and maintenance mode, refer to the following user's manual: MCF Air Flowmeter User's Manual for Installation and Configuration (CP-SP-1276E.)
- In the Lights Out mode, all LEDs are off except the "L (L/min)" LED. If there is an alarm, the alarm indicator lights up.

● Function settings

Func No.	Name	Settings	Factory setting	Description
C01	Key lock setting	00: Unlocked 01: Key locked	00	Even with the keys locked, it is possible to cancel the key lock. If any key is pressed while the keys are locked, "LoC." is displayed.
C02	Flow rate units	Unit of instantaneous flow rate and integrated flow 00: L/min, L 01: m^3/h, m^3 02: m^3/min, m^3 03: kg/h, kg	00	Even if the units are changed, the current integrated flow amount will remain as is, and will not be converted to the new units. After changing the units, it is necessary to clear the current integrated flow count. If you change the flow rate engineering unit, affix the appropriate unit label (included with the MCF) on top of the current label. If the reference temperature is changed, the peak value and the lowest value are reset.
C03	Event output	00: Not used 01: Instantaneous flow rate upper limit 02: Instantaneous flow rate lower limit 03: Within range for instantaneous flow rate 04: Instantaneous flow rate upper limit (reversed output) *1 05: Instantaneous flow rate lower limit (reversed output) *1 06: Within range for instantaneous flow rate (reversed output) *1 07: Set value reached by integrated flow count-up 08: Set value reached by integrated flow count-up (reversed output) *1 09: Zero reached by integrated flow count-down 10: Zero reached by integrated flow count-down (reversed output) *1 11: Integrated pulse output (minimum unit) *1 12: Integrated pulse output (minimum unit × 10) *1 13: Integrated pulse output (minimum unit × 100) *1 14: Alarm 15: Alarm (reversed output) *1	00	Reversed output is high when the event is OFF and low when the event is ON. To cancel the event output for integrated flow count-up or countdown, reset the count or change the event output type. Since models with RS485 communications have no event output terminals, the EV LED lamp indicates an event but not event output.
C04	Normal indication	00: Instantaneous flow rate indication 01: Integrated flow last five digits 02: Integrated flow first four digits 03: No display	00	This setting determines what is indicated on the flow rate display after the power is turned on. After exiting normal indication mode, the device enters function setup mode.
C07	Event standby	00: Disabled 01: Enabled	00	
C08	Gas type	00: Air, nitrogen (fixed)	00	
C10	Operating pressure	00: 0.3 MPa standard 01: 0.1 MPa standard 02: 0.5 MPa standard 03: 0.7 MPa standard	00	If the mounting direction is Position 2 or Position 3, it is possible to reduce the error caused by the mounting direction by adjusting the pressure correction value (in maintenance mode) and the operating pressure. See Installation and Configuration CP-SP-1276E for details.
C11	Reference temperature	00 to 35 °C (every 1 °C)	00	If the reference temperature is changed, the peak value and the lowest value are reset.
C12	Integrated flow option	00: Integrate only normal flow 01: Integrate both normal flow and reverse flow (as a minus)	00	
C14	Integrated flow pulse width	00: 50 ms 01: 250 ms 02: 500 ms	00	
C15	Analog alarm output *2	00: Not used 01: Upper level (variable) 02: Lower level (fixed)	00	For alarms such as sensor error or memory error, the level of current set here is output. For these alarms, flow rate display is "0" while an alarm occurs.

Func No.	Name	Settings	Factory setting	Description
C 30	Device address *3	00 to 99	00	There is no communication if the address remains set at "00." Set an address that is not already being used by another unit.
C 31	Transmission speed *3	00: No communication 01: 19200bps 02: 9600bps 03: 4800bps	02	
C 32	Communication conditions *3	00: 8-bit data, Even parity, Stop bit 1 (RTU) 01: 8-bit data, No parities, Stop bit 2 (RTU) 02: 7-bit data, No parities, Stop bit 1 (ASCII) 03: 7-bit data, No parities, Stop bit 2 (ASCII)	00	For RTU, select "00" or "01" due to 8-bit data processing. For ASCII, select "02" or "03" due to 7-bit data processing. (If RTU is selected, 8-bit data processing is always applied even though "02" or "03" is chosen).
C 33	Communications type *3	00: MODBUS (RTU) 01: MODBUS (ASCII)	00	

* 1: If selected for RS485 communications models, no communications begin.
* 2: Cannot be selected for RS485 communications models.
* 3: Can be selected for RS485 communications models only.

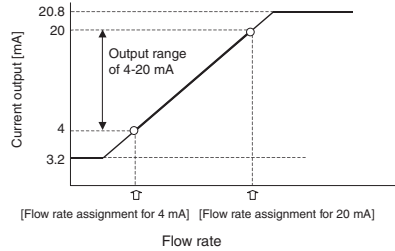
● Parameter settings

Item	Name	Setting range	Factory setting	Description
Ao.20	Flow rate assignment for 20 mA analog output *1, *6	0 to 400 %FS equiv. *5	Depends on model number	• Factory settings are shown below. MCF0080 → 200 MCF0150 → 500 MCF0151 → 1000 MCF0250 → 3000 MCF0400 → 6000 MCF0500 → 12000 • The decimal point is not shown in the setting range. Depending on the model number the decimal point is added to the display. • If the setting is less than 10 % of the FS flow rate, the desired output may not be possible. Also, if the setting is zero, when there is an alarm the output will be fixed (unchanging). • If the flow rate units are changed in function setup C02, set Ao.20 again.
Ao.04	Flow rate assignment for 4 mA analog output *1, *6	0 to 400 %FS equiv. *5	0	The decimal point is not shown in the setting range. Depending on the model number the decimal point is added to the display.
E1.SP	Event 1 instantaneous flow rate *2	0 to 400 %FS equiv. *5	0	• Setup is enabled when function setup C03 is set to 01 to 06. • The decimal point is not shown in the setting range. Depending on the model number the decimal point is added to the display. • If the flow rate units are changed in function setup C02, set E1.dLY again.
E1.HYS	Hysteresis for event 1 *2	0 to 10 %FS (at 1% interval)	1	
E1.dLY	ON delay for event 1 *3	0 to 60 s (at 1 s interval)	0	
E2.SP	Event 2 instantaneous flow rate *2	0 to 400 %FS equiv. *5	0	• Setup is enabled when function setup C03 is set to 03 or 06. • The decimal point is not shown in the setting range. Depending on the model number the decimal point is added to the display. • If the flow rate units are changed in function setup C02, set E2.dLY again.
E2.HYS	Hysteresis for event 2 *2	0 to 10 %FS (at 1% interval)	1	
E2.dLY	ON delay for event 2 *3	0 to 60 s (at 1 s interval)	0	
CF.	Output correction factor	0.100 to 2.000	1.000	Settable in increments of 0.001. This setting affects both indication and output. If it is changed, the peak value and lowest value for instantaneous flow rate are cleared.
LFCut	Low flow cutoff	1 to 50 %FS (at 1% interval)	1	This setting applies to both normal flow and reverse flow.
HI.Lt	Upper limit for indication	100 to 200 %FS	200	The upper limit for indication can be set at a lower level than the maximum of 200 %FS. If the flow exceeds this upper limit, the display will show only the value specified by this setting.
EI.Lo	Last 5 digits of integrated flow (event setup)	00000 to 99990	0	Settable when function setup C03 is set to 07 to 10.
EI.HI	First 4 digits of integrated flow (event setup)	0000 to 9999	0	
CoSt	Flow rate cost multiplier *4	1.0 to 100.0	100.0	This setting is used to indicate cost in the device information display.

* 1: Analog output scaling
The output current is calculated as follows:

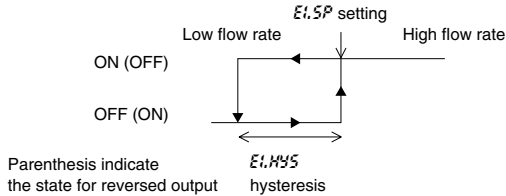
$$\text{Output current} = \frac{(\text{Indicated flow rate} - 4\text{ mA flow rate})}{(20\text{ mA flow rate} - 4\text{ mA flow rate})} \times 16 + 4\text{ mA}$$

Where:
4 mA flow rate: Flow rate assignment for 4 mA analog output
20 mA flow rate: Flow rate assignment for 20 mA analog output
- The minimum output for reverse flow is 3.2 mA and the maximum output for normal flow is 20.8 mA.

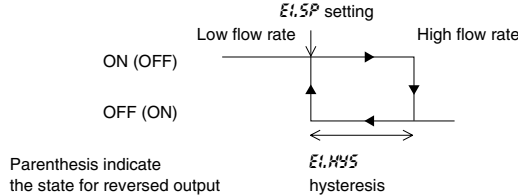
20.8
20
Output range of 4-20 mA
Current output [mA]
4
3.2
[Flow rate assignment for 4 mA] [Flow rate assignment for 20 mA]
Flow rate

- If 4 mA flow rate ≥ 20 mA flow rate, the fixed output for alarm occurrence is output.
- If the difference between the flow rate assignments for 20 mA and for 4 mA is smaller than the full-scale flow rate, the resulting lower resolution may make it impossible to get the desired output.

* 2: Event output for instantaneous flow rate
Behavior depends on the setting in function setup C03.

(1) When C03 is set to 01 or 04 (instantaneous flow rate upper limit)
If the flow rate exceeds the instantaneous flow rate upper limit, event output turns on. The point at which event output turns off involves a hysteresis and is calculated as follows:
Event OFF point = instantaneous flow rate upper limit - hysteresis
Specify the hysteresis as a percentage of the full scale flow rate (%FS).

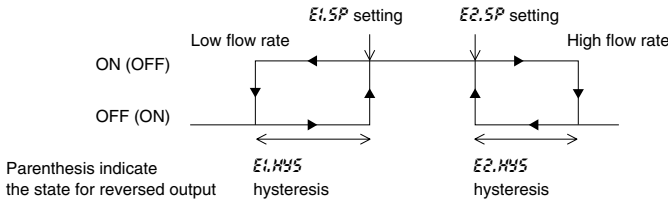
E1.SP setting
Low flow rate
High flow rate
ON (OFF)
OFF (ON)
Parenthesis indicate the state for reversed output
E1.HYS hysteresis

Note: If the Event OFF point is less than zero, the output turns off at zero.

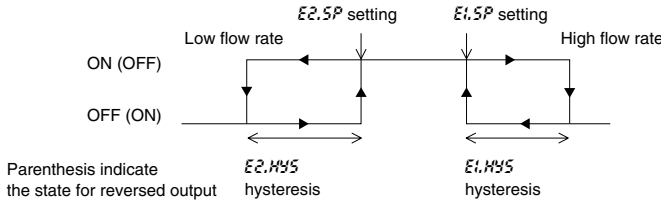
(2) When C03 is set to 02 or 05 (instantaneous flow rate lower limit)
If the flow rate falls below the instantaneous flow rate lower limit, event output turns on. The point at which event output turns off involves a hysteresis and is calculated as follows:

E1.SP setting
Low flow rate
High flow rate
ON (OFF)
OFF (ON)
Parenthesis indicate the state for reversed output
E1.HYS hysteresis

Event OFF point = instantaneous flow rate lower limit + hysteresis
Specify the hysteresis as a percentage of the full scale flow rate (%FS).

(3) When C03 is set to 03 or 06 (within range for instantaneous flow rate)
When E1.SP > E2.SP, the setting for E1.SP is used as the upper limit and the setting for E2.SP is used as the lower limit. When E1.SP < E2.SP, the E1.SP setting is the lower limit and E2.SP setting is the upper limit.
When E1.SP = E2.SP, this function does not operate.
Hysteresis should be set below the lower limit and above the upper limit. Specify hysteresis as a percentage of full scale flow rate (%FS). Different hysteresis can be set for the lower limit and the upper limit.

- E1.SP setting < E2.SP setting

E1.SP setting
E2.SP setting
Low flow rate
High flow rate
ON (OFF)
OFF (ON)
Parenthesis indicate the state for reversed output
E1.HYS hysteresis
E2.HYS hysteresis

- E1.SP setting > E2.SP setting
Note: If Event OFF point is less than zero, the output turns off at zero.

E2.SP setting
E1.SP setting
Low flow rate
High flow rate
ON (OFF)
OFF (ON)
Parenthesis indicate the state for reversed output
E2.HYS hysteresis
E1.HYS hysteresis

*3. Event ON delay
The event ON delay sets a delay before the event output turns on.
E1.dLY is for the setup of E1.SP and E2.dLY is for the setup of E2.SP.

*4. Flow rate cost calculation
The flow rate cost calculation is related to the setting for flow rate units in function setup C02.

C02 setting	Unit of flow rate cost calculation
00: L/min, L	Per $1m^3$
01: m^3/h, m^3	
02: m^3/min, m^3	
03: kg/h, kg	Per 1kg

*5. Setting range
The setting range depends on the model number and the flow rate indication units. See the table below.

C02 setting	MCF0080	MCF0150	MCF0151	MCF0250	MCF0400	MCF0500	Notes
00: [L/min]	0 to 800	0 to 2000	0 to 4000	0 to 12000	0 to 24000	0 to 48000	The upper limit of the range corresponds to a flow rate of 400 %FS.
01: [m^3/h]	0 to 48.0	0 to 120.0	0 to 240.0	0 to 720.0	0 to 1440.0	0 to 2880.0	
02: [m^3/min]	0 to 0.800	0 to 2.000	0 to 4.000	0 to 12.000	0 to 24.000	0 to 48.000	
03: [kg/h]	0 to 62.1	0 to 155.2	0 to 310.4	0 to 931.0	0 to 1862.0	0 to 3724.0	

If the setting exceeds the upper limit for indication, the instantaneous flow rate output will be equivalent to the upper limit for indication.
Do not set values for Event 1 instantaneous flow rate or Event 2 instantaneous flow rate that exceed the upper limit for indication. The instantaneous flow rate may not reach the set value, so that the event does not operate.

*6. Can be selected for 4 to 20 mA output models only.
Cannot be selected for RS485 communications models.

TROUBLESHOOTING

● Remedy for abnormal phenomena

Phenomenon	Remedy
The display does not indicate anything.	• Check that the supplied power and polarity are correct. • Check that the connector is connected correctly.
Shutting the front and back valves of the MCF, etc., the actual flow rate should be zero, but the flow rate display does not indicate zero.	• Check for air leaks • Check that wiring is correct. • When the MCF is mounted on a horizontal pipe and the display unit faces the side, zero point drift may be caused by the mounting direction. Set the low flow cutoff to 5 %FS. • If the MCF is mounted where the ambient temperature or the temperature of the measured gas fluctuates widely, the MCF might detect convection inside the pipe as a flow. Try measuring after the temperature stabilizes.
Measurement error has increased and exceeds the accuracy specifications.	• Check for air leaks. • Check if foreign matter is stuck on the main path orifices. If so, remove it. • After detaching the measurement module from the main path, check if foreign matter is stuck on the main path orifices. If so, blow it off with compressed air. • After detaching the measurement module from the main path, check if the internal filter is stained. If so, clean it. • Check if foreign substances such as dust or oil are present on the pipe or the connection port of the MCF. If so, ask Yamatake for repair. • Check that the wiring is correct. • Check if the flow fluctuates widely, or if it greatly exceeds the measurable limit.

● Alarm codes and remedies

Alarm code	Item		Contents	Causes	Remedy
AL40	Flow rate range exceeded		Flow exceeds the upper limit for indication. Or, the flow exceeds the reverse flow rate range.	A forward or reverse flow exceeds the specified range.	Check for excessive flow. If a minus sign is shown on the flow rate display when the alarm occurs, there might be a reverse flow. Correct the factor causing the reverse flow. When the actual flow enters the normal range, the alarm lamp should turn off.
AL51	Registered data error 1		The registered flow path identifiers are incorrect. Flow rate cannot be calculated correctly.	Wrong flow path identifiers setting.	Set the correct flow path identifiers in maintenance mode. If the MCF does not return to normal after the setting is changed, reboot it. If the MCF does not return to normal after being restarted, call for repair.
AL52	Registered data error 2		The registered properties of the flow sensor are incorrect. The flow rate can not be calculated correctly.	The registered properties might be corrupted.	If the MCF does not return to normal after rebooting, call for repair.
AL81	Sensor error 1		The flow signal is outside the normal range.	The flow signal can decrease greatly if foreign matter causes a short circuit or if there is an excessive reverse flow.	If the cause of this alarm is excessive reverse flow, the MCF will return to normal automatically when the flow falls within the measurable range. If the alarm does not turn off in spite of a normal reverse flow, ask for repair.
AL82	Sensor error 2		The flow signal may differ from the actual flow.	The sensor might be broken or the output level might have decreased.	If the MCF does not return to normal after a few hours of dry air flow, call for repair.
AL83	Sensor error 3			Foreign matter or condensation may be present on the sensor.	
AL84	Sensor error 4		Sensor heater voltage is outside the normal range.	The sensor may be broken or foreign matter may be stuck to it, causing a short circuit.	If the MCF does not return to normal after a few hours, call for repair.
AL91	Memory error	Device data error	Checksum error during EEPROM read/write process.	Data might be corrupted by electrical noise.	If the MCF does not return to normal after rebooting, call for repair.
AL92		Property error			
AL93		Setup data error		EEPROM write process might have ended abnormally due to power outage.	Try data setup again. If the MCF does not return to normal after rebooting, call for repair.
AL94		Integrated data error			After resetting the integrated flow, if the MCF does not return to normal after rebooting, call for repair.

MODEL SELECTION GUIDE • OPTIONAL PARTS

■ Model selection guide

MCF 0 _ _ _ ARN _ _ _ 00 _ 0

	Option
0	None
D	Inspection certificated provided
Y	Complying with the traceability certification

	Power supply, communications, output
D01	24 Vdc, no communications, 4 to 20 mA output
D10	24 Vdc, RS485 communications, no output

	Pipe size • Flow rate range
080	8A (1/4B) • 200L/min
150	15A (1/2B) • 500L/min
151	15A (1/2B) • 1000L/min
250	25A (1B) • 3000L/min
400	40A(1 1/2B) • 6000L/min
500	50A (2B) • 12000L/min

■ Optional parts (sold separately)

Name	Model number	Cable length	Cable properties	Lead color
Cable with connector exclusive for MCF series	PA5-4ISX2MK-E	2m	Oil resistant, bend-tolerant Flame-resistant cable UL2464 EN-compliant	1 - Brown 2 - White 3 - Blue 4 - Black
	PA5-4ISX3MK-E	3m		
	PA5-4ISX5MK-E	5m		
	PA5-4ISX2HK-E	2m	Oil resistant, Flame-resistant cable UL2464 EN-compliant	
	PA5-4ISX3HK-E	3m		
	PA5-4ISX5HK-E	5m		
Extension cable with connector	PA5-4ISB2MK-E	2m	Oil resistant, bend-tolerant Flame-resistant cable UL2464 EN-compliant	
	PA5-4ISB3MK-E	3m		
	PA5-4ISB5MK-E	5m		
	PA5-4ISB2HK-E	2m	Oil resistant, Flame-resistant cable UL2464 EN-compliant	
	PA5-4ISB3HK-E	3m		
	PA5-4ISB5HK-E	5m		

Name	Model number	Description
Mounting bracket	81446721-001	For MCF0080/0150/0151/0250
Measurement module	81447192-201	For MCF0250/0400/0500

SPECIFICATIONS

Item		MCF0080	MCF0150	MCF0151	MCF0250	MCF0400	MCF0500
Measured gas		Air, Nitrogen Gas must be dry and not contain corrosive components such as chlorine, sulfur and acid. Gas must be a clean, without dust or oil mist.					
Full scale (FS) flow rate [L/min]		200	500	1000	3000	6000	12000
Minimum sensitivity [L/min]		2	5	10	30	60	120
Indication resolution [L/min] (Note 1)	Instantaneous flow rate	1	1	2	5	10	10
	Integrated flow	10	10	10	10	100	100
Maximum display range	[L/min]	-60 to +400	-150 to +1000	-300 to +2000	-900 to +6000	-1800 to +12000	-3600 to +24000
	[m³/h]	-3.6 to +24.0	-9.0 to +60.0	-18.0 to +120.0	-54.0 to +360	-108.0 to +720.0	-220.0 to +1440.0
	[m³/min]	-0.060 to +0.400	-0.150 to +1.000	-0.300 to +2.000	-0.900 to +6.000	-1.800 to +12.000	-3.600 to +24.000
	[kg/h]	-4.7 to +31.0	-11.6 to +77.6	-23.2 to +155.2	-70 to +465.5	-140.0 to +931.0	-279.0 to +1862.0
Indication accuracy for instantaneous flow rate		±3 %FS ±1 digit (except 2 % or less of FS flow rate) (Note 4, 5, 6)					
Indication repeatability for instantaneous flow rate		±1 %FS ±1 digit (2 to 100 % of FS flow rate)					
Temperature characteristics		±0.15 %FS / °C ±1 digit or less					
Pressure characteristics for instantaneous flow rate	Operating pressure 0 to 1 MPa	-0.25 %FS / 0.1 MPa ±1 digit or less (2 to 40 % of FS flow rate) -0.55 %FS / 0.1 MPa ±1 digit or less (40 to 100 % of FS flow rate)					
	Operating pressure -0.07 to 0 MPa	±0.25 %FS / 0.01 MPa ±1 digit or less (2 to 40 % of FS flow rate) ±0.55 %FS / 0.01 MPa ±1 digit or less (40 to 100 % of FS flow rate)					
Pressure characteristics of instantaneous flow rate for Position 2 mounting (Note 2)	Operating pressure 0 to 1 MPa	0.5 %FS / 0.1 MPa ±1 digit or less (5 to 100 % of FS flow rate)					
	Operating pressure -0.07 to 0 MPa	0.5 %FS / 0.01 MPa ±1 digit or less (5 to 100 % of FS flow rate)					
Pressure characteristics of instantaneous flow rate for Position 3 mounting (Note 3)	Operating pressure 0 to 1 MPa	-0.5 %FS / 0.1 MPa ±1 digit or less (5 to 100 % of FS flow rate)					
	Operating pressure -0.07 to 0 MPa	-0.5%FS/0.01MPa ±1digit or less (5 to 100% of FS flow rate)					
Operating pressure range		-0.07 to +1.0 MPa (gauge pressure)					
Operating temperature range		-10 to +60 °C (without freezing)					
Operating humidity range		0 to 90 % RH (without condensation)					
Storage temperature range		-20 to +70 °C (without freezing)					
Storage humidity range		0 to 90 % RH (without condensation)					
Pressure resistance		1.5 MPa (gauge pressure)					
Allowable leakage rate		100 mL/h (at internal pressure of 1.5 MPa)					
Connecting bore, standard		1/4B	1/2B	1/2B	1B	1 1/2B	2B
Material of gas flow passage	Main flow path	Aluminum alloy (alumite treatment)					
	Measurement module	SUS304, PBT, H-NBR (hydrogenated nitrile rubber)					
	Packing	H-NBR (hydrogenated nitrile rubber)					
Material of measurement module case		Modified PPO					
Rated voltage		24 Vdc					
Power supply range		22.8 to 25.2 Vdc					
Current consumption		120 mA max.					
Measurement cycle		50 ±5 ms (factory setting)					

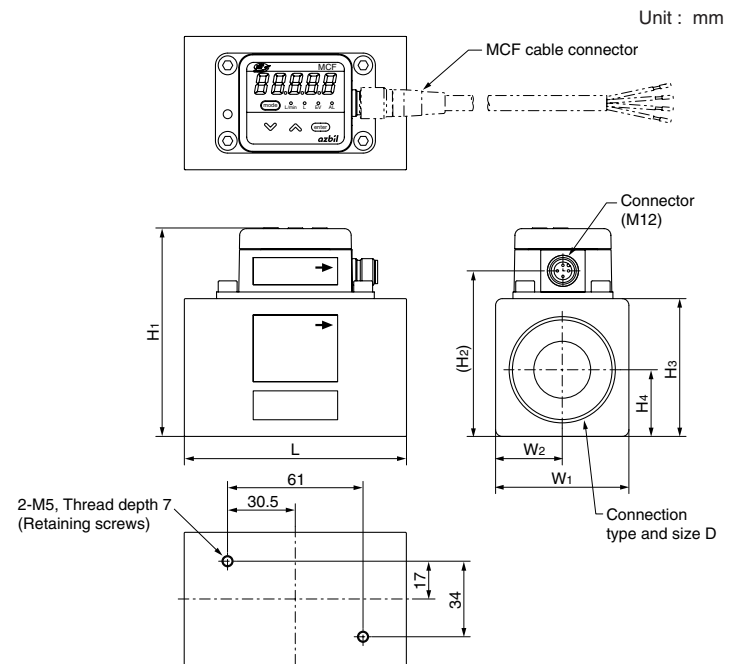
Notes:
1. The indication resolution shows the smallest displayable digit, regardless of the position of the decimal point or the flow rate units.
2. Horizontal piping with the display facing right as seen from the air inlet (Position 2)
3. Horizontal piping with the display facing left as seen from the air inlet (Position 3)
4. Measuring accuracy becomes ±5 %FS ±1 digit after the measurement module is reassembled.
5. The measuring accuracy becomes ±5 %FS ±1 digit after the measurement module is replaced with a new one. (For MCF0250, MCF0400 and MCF0500)
6. Do not connect a carbon steel pipe for pressure service (JIS G3454) or stainless steel pipe (JIS G3459) that is larger than schedule 40. Doing so might cause a deterioration of accuracy. (If the pipe schedule number is larger, the inner pipe diameter is smaller, resulting in reduced accuracy.)

Item	MCF0080	MCF0150	MCF0151	MCF0250	MCF0400	MCF0500
Instantaneous flow rate output (Not available for RS485 communications models)	Current output: 4 to 20 mA (3.2 to 20.8 mA of output range) Output at alarm occurrence (upper): 21.6 ±0.4 mA (factory setting, variable by function setup) Output at alarm occurrence (lower): 0.0 ±0.4 mA (fixed) Accuracy: Indication for instantaneous flow rate ±0.5 % FS ±1 digit Allowable load resistance: 300 Ω max. Maximum output current: 24 mA max.					
Response time	1.5 s max. (time until 95 % of final value for response to 0 to 100 %FS step input, with 50 ms measurement cycle)					
RS485 communications (RS485 communications models only)	Transmission line : 3-wire system Transmission speed : 4800, 9600, 19200 bps Protocol : MODBUS					
Event output (Not available for RS485 communications models)	NPN open collector: 30 Vdc, 50 mA max Selectable from following functions: • Instantaneous flow rate switch (upper limit, lower limit, within range) • Integrated flow switch (count-up, countdown) • Integrated pulse output (3 assignable pulse weights) • Alarm output					
Data storage	EEPROM non-volatile semiconductor memory					
Dielectric strength	1 mA or less of leak current when 500 Vac is applied for 1 s between contacts of connector and main flow path or mounting bolts.					
Insulation resistance	50 MΩ or more between contacts of connector and main flow path or mounting bolts, with 500 Vdc megger					
Protective structure	IP65 (JIS C0920 and IEC529) ingress protection for indoor installation					
Standards compliance	EN61326-2-3: 2006					
Mass	Approx. 400 g	Approx. 400 g	Approx. 400 g	Approx. 500 g	Approx. 700 g	Approx. 1.1 kg

EXTERNAL DIMENSIONS

Unit : mm

MCF0080/0150/0151/0250

	MCF0080	MCF0150/0151	MCF0250
H_1	65.8	65.8	79.8
H_2	46.5	46.5	60.5
H_3	34	34	48
H_4	15	15	23.5
L	75	75	90
D	Rc1/4	Rc1/2	Rc1

MCF0400/0500

	MCF0400	MCF0500
H_1	93.8	106.8
H_2	74.5	87.5
H_3	62	75
H_4	30	37.5
L	100	110
W_1	60	75
W_2	30	37.5
D	Rc1 1/2	Rc2

azbil

Specifications are subject to change without notice. (08)

Yamatake Corporation
Advanced Automation Company

1-12-2 Kawana, Fujisawa
Kanagawa 251-8522 Japan

URL: http://www.azbil.com

5th Edition: Issued in Mar. 2009 (M)